

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-349680

(43)Date of publication of application : 15.12.2000

(51)Int.Cl.

H04B 1/50  
H01P 1/203  
H01P 11/00  
H01Q 1/38  
H01Q 1/52  
H01Q 23/00  
H05K 3/46

(21)Application number : 2000-074376

(71)Applicant : NGK INSULATORS LTD  
ARAI HIROYUKI

(22)Date of filing : 16.03.2000

(72)Inventor : MIZUTANI YASUHIKO  
HIRAI TAKAMI  
MIZUNO KAZUYUKI  
ARAI HIROYUKI

(30)Priority

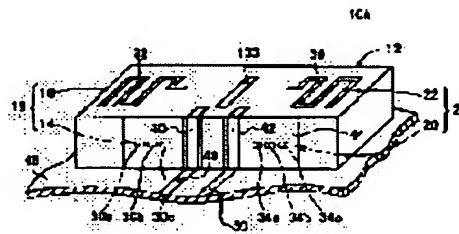
Priority number : 11089848 Priority date : 30.03.1999 Priority country : JP

## (54) TRANSMITTER-RECEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To miniaturize the transmitter-receiver itself, to simplify the structure and to reduce the manufacture cost by realizing sufficient transmission reception isolation in spite of the simple configuration.

SOLUTION: A transmission section 18 having a transmission filter section 14 and a transmission antenna section 16 connected to the transmission filter section 14 and a reception section 24 consisting of a reception filter section 20 and a reception antenna section 22 connected to the reception filter section 20 are integrally formed on a dielectric board 12. The transmission filter section 14 has a configuration where resonance elements 30a-30c are formed respectively in parallel, and the transmission antenna section 16 has an antenna 32 formed with an electrode film on an upper face of the dielectric board 12. The reception filter section 20 has a configuration where resonance elements 34a-34c are formed respectively in parallel, and the reception antenna section 22 has an antenna 36 formed with an electrode film on an upper face of the dielectric board 12.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.07.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-349680

(P2000-349680A)

(43) 公開日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I     | テーマコード(参考) |
|---------------------------|-------|---------|------------|
| H 0 4 B                   | 1/50  | H 0 4 B | 1/50       |
| H 0 1 P                   | 1/203 | H 0 1 P | 1/203      |
|                           | 11/00 |         | 11/00      |
| H 0 1 Q                   | 1/38  | H 0 1 Q | 1/38       |
|                           | 1/52  |         | 1/52       |

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-74376(P2000-74376)

(22) 出願日 平成12年3月16日 (2000. 3. 16)

(31) 優先権主張番号 特願平11-89848

(32) 優先日 平成11年3月30日 (1999. 3. 30)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号

(71) 出願人 591065033

新井 宏之

神奈川県横浜市旭区今宿東町615番地11

(72) 発明者 水谷 靖彦

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

(74) 代理人 100077665

弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

最終頁に続く

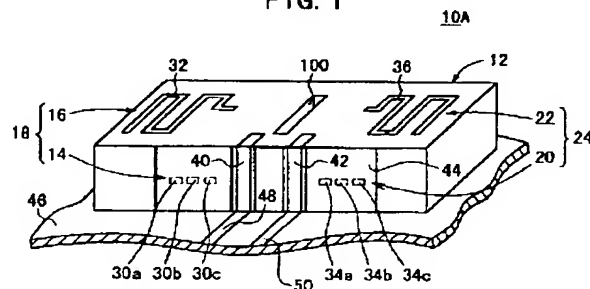
(54) 【発明の名称】 送受信機

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成で十分な送受信分離を実現し、送受信機自体の小型化、構造の簡略化並びに製造コストの低廉化を図る。

【解決手段】 誘電体基板12に、送信フィルタ部14と該送信フィルタ部14に接続された送信アンテナ部16とを有する送信部18と、受信フィルタ部20と該受信フィルタ部20に接続された受信アンテナ部22とを有する受信部24とを一体的に形成して構成する。送信フィルタ部14は、共振素子30a~30cがそれぞれ平行に形成された構成を有し、送信アンテナ部16は、誘電体基板12の上面に電極膜により形成されたアンテナ32を有する。受信フィルタ部20は、共振素子34a~34cがそれぞれ平行に形成された構成を有し、受信アンテナ部22は、誘電体基板12の上面に電極膜により形成されたアンテナ36を有する。

FIG. 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】送信フィルタと該送信フィルタに接続された送信アンテナとを有する送信部と、受信フィルタと該受信フィルタに接続された受信アンテナとを有する受信部とが誘電体基板中に一体的に形成されていることを特徴とする送受信機。

【請求項2】請求項1記載の送受信機において、前記送信部における前記送信フィルタと送信アンテナは、前記誘電体基板上、平面的に互いに分離された領域に形成され、前記受信部における前記受信フィルタと受信アンテナは、前記誘電体基板上、平面的に互いに分離された領域に形成されていることを特徴とする送受信機。

【請求項3】請求項1記載の送受信機において、前記送信フィルタの直上に誘電体層を介して送信アンテナが形成され、前記受信フィルタの直上に誘電体層を介して受信アンテナが形成されていることを特徴とする送受信機。

【請求項4】請求項1～3のいずれか1項に記載の送受信機において、前記送信部と前記受信部との間にシールド電極が形成されていることを特徴とする送受信機。

【請求項5】請求項1～4のいずれか1項に記載の送受信機において、前記送信部と前記受信部との間に空隙が形成され、少なくとも前記空隙の内周面にシールド電極が形成されていることを特徴とする送受信機。

【請求項6】送信フィルタと該送信フィルタに接続された送信アンテナとを有する送信部と、2つ以上の受信フィルタとこれら受信フィルタに個々に接続された2つ以上の受信アンテナとを有する受信部とが誘電体基板中に一体的に形成されていることを特徴とする送受信機。

【請求項7】請求項6記載の送受信機において、前記受信部の後段に、感度に応じていずれかの受信フィルタを選択するためのスイッチング手段が接続されることを特徴とする送受信機。

【請求項8】請求項6又は7記載の送受信機において、前記送信部における前記送信フィルタと送信アンテナは、前記誘電体基板上、平面的に互いに分離された領域に形成され、

前記受信部における2つ以上の受信フィルタと2つ以上の受信アンテナは、前記誘電体基板上、それぞれ平面的に互いに分離された領域に形成されていることを特徴とする送受信機。

【請求項9】請求項6記載の送受信機において、前記送信フィルタの直上に誘電体層を介して送信アンテナが形成され、

前記受信フィルタの直上に誘電体層を介して受信アンテナが形成されていることを特徴とする送受信機。

【請求項10】請求項6～9のいずれか1項に記載の送

受信機において、

前記送信部と前記受信部との間にシールド電極が形成され、

前記受信部における受信フィルタと受信アンテナの各組との間にそれぞれシールド電極が形成されていることを特徴とする送受信機。

【請求項11】請求項6～10のいずれか1項に記載の送受信機において、

前記送信部と前記受信部との間に空隙が形成され、

10 前記受信部における受信フィルタと受信アンテナの各組との間にそれぞれ空隙が形成され、

前記空隙の内周面にシールド電極が形成されていることを特徴とする送受信機。

【請求項12】送信フィルタと該送信フィルタに接続された送信アンテナとが第1の誘電体基板中に一体的に形成された送信素子と、

受信フィルタと該受信フィルタに接続された受信アンテナとが第2の誘電体基板中に一体的に形成された受信素子とを有することを特徴とする送受信機。

20 【請求項13】請求項12記載の送受信機において、前記送信素子における前記送信フィルタと送信アンテナは、前記第1の誘電体基板上、平面的に互いに分離された領域に形成され、

前記受信素子における前記受信フィルタと受信アンテナは、前記第2の誘電体基板上、平面的に互いに分離された領域に形成されていることを特徴とする送受信機。

【請求項14】請求項12記載の送受信機において、前記送信フィルタの直上に誘電体層を介して送信アンテナが形成され、

30 前記受信フィルタの直上に誘電体層を介して受信アンテナが形成されていることを特徴とする送受信機。

【請求項15】第1の送信側誘電体基板に形成された送信フィルタと、第2の送信側誘電体基板に形成された送信アンテナとが電氣的に接続されてなる送信素子と、

第1の受信側誘電体基板に形成された受信フィルタと、第2の受信側誘電体基板に形成された受信アンテナとが電氣的に接続されてなる受信素子とを有することを特徴とする送受信機。

【請求項16】請求項12～15のいずれか1項に記載の送受信機において、

前記受信素子を複数有することを特徴とする送受信機。

【請求項17】請求項16記載の送受信機において、各受信素子の後段に、感度に応じていずれかの受信素子を選択するためのスイッチング手段が接続されることを特徴とする送受信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、互いに中心周波数の異なる送信フィルタと受信フィルタとを有する送受信機に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、携帯電話などの高周波無線機では、送信と受信に異なる周波数を用いている。この場合においても、送受信で1つのアンテナを使用するため、デュプレクサが必要になってくる。デュプレクサは、主に、送信フィルタと受信フィルタとから構成されている。

【0003】送信フィルタは、送信帯域を通過させ、パワーアンプでの受信帯域での信号が外に漏れないように受信帯域で減衰を得るように構成され、受信フィルタは、受信帯域を通過させ、パワーアンプからの送信信号が受信用の低雑音増幅器を飽和させないように、送信帯域で減衰を得るように構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、近年の携帯電話では、この受信帯域と送信帯域の周波数軸上での間隔が狭くなっているため、十分な送受信分離、即ち、送信フィルタでの受信帯域での減衰と受信フィルタでの送信帯域での減衰を実現するために、送信フィルタ及び受信フィルタの段数を多くしたり、フィルタを構成する共振器を大きくしてQを高くするなどの対応が必要になってきた。

【0005】これらの手法は、いずれもデュプレクサの大型化や構成の複雑化を招き、送受信機の製造コストの高価格化を引き起こすおそれがある。

【0006】本発明はこのような課題を考慮してなされたものであり、簡単な構成で十分な送受信分離を実現することができ、送受信機自体の小型化、構造の簡略化並びに製造コストの低廉化を図ることができる送受信機を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係る送受信機は、送信フィルタと該送信フィルタに接続された送信アンテナとを有する送信部と、受信フィルタと該受信フィルタに接続された受信アンテナとを有する受信部とが誘電体基板中に一体的に形成されることを特徴とする。

【0008】即ち、送信アンテナと受信アンテナを別個に設け、送信アンテナと送信フィルタからなる送信部と、受信アンテナと受信フィルタからなる受信部とを誘電体基板に一体に設けるようにしている。

【0009】これにより、送信帯域と受信帯域の間に10dB以上のアイソレーションを得ることができる。このアイソレーションの確保によって各フィルタに要求される減衰特性が緩やかになり、送信フィルタ及び受信フィルタを小型化できる。その結果、簡単な構成で十分な送受信分離を実現することができ、送受信機自体の小型化、構造の簡略化並びに製造コストの低廉化を図ることができる。

【0010】そして、前記構成において、前記送信部における前記送信フィルタと送信アンテナを、前記誘電体

基板上、平面的に互いに分離された領域に形成し、前記受信部における前記受信フィルタと受信アンテナを、前記誘電体基板上、平面的に互いに分離された領域に形成するようにしてもよい。

【0011】また、前記構成において、前記送信フィルタの直上に誘電体層を介して送信アンテナを形成し、前記受信フィルタの直上に誘電体層を介して受信アンテナを形成するようにしてもよい。この場合、送受信機自体の小型化を有効に図ることができる。

【0012】また、前記構成において、前記送信部と前記受信部との間にシールド電極を形成するようにしてもよい。この場合、送信フィルタと受信フィルタとの間のシールド性を強化することができる。

【0013】また、前記構成において、前記送信部と前記受信部との間に空隙を形成し、少なくとも前記空隙の内周面にシールド電極を形成するようにしてもよい。誘電体シートを積層して前記誘電体基板を形成する場合においては、誘電体シートに対して垂直方向にシールド電極を挿入することは困難性が伴うが、各フィルタの間に空隙を形成し、少なくとも前記空隙の内周面にシールド電極を形成することによって、各フィルタ間にシールド電極を容易に形成することができる。

【0014】次に、本発明に係る送受信機は、送信フィルタと該送信フィルタに接続された送信アンテナとを有する送信部と、2つ以上の受信フィルタとこれら受信フィルタに個々に接続された2つ以上の受信アンテナとを有する受信部とが誘電体基板中に一体的に形成されていることを特徴とする。

【0015】この発明においても、簡単な構成で十分な送受信分離を実現することができ、送受信機自体の小型化、構造の簡略化並びに製造コストの低廉化を図ることができる。

【0016】そして、前記構成において、前記受信部の後段に、感度に応じていずれかの受信フィルタを選択するためのスイッチング手段を接続することが好ましい。

【0017】また、前記構成において、前記送信部における前記送信フィルタと送信アンテナを、前記誘電体基板上、平面的に互いに分離された領域に形成し、前記受信部における2つ以上の受信フィルタと2つ以上の受信アンテナを、前記誘電体基板上、それぞれ平面的に互いに分離された領域に形成するようにしてもよい。

【0018】また、前記構成において、前記送信フィルタの直上に誘電体層を介して送信アンテナを形成し、前記受信フィルタの直上に誘電体層を介して受信アンテナを形成するようにしてもよい。

【0019】また、前記構成において、前記送信部と前記受信部との間にシールド電極を形成し、前記受信部における受信フィルタと受信アンテナの各組との間にそれぞれシールド電極を形成するようにしてもよい。

【0020】また、前記構成において、前記送信部と前

記受信部との間に空隙を形成し、前記受信部における受信フィルタと受信アンテナの各組との間にそれぞれ空隙を形成し、前記空隙の内周面にシールド電極を形成するようにしてもよい。

【0021】次に、本発明に係る送受信機は、送信フィルタと該送信フィルタに接続された送信アンテナとが第1の誘電体基板中に一体的に形成された送信素子と、受信フィルタと該受信フィルタに接続された受信アンテナとが第2の誘電体基板中に一体的に形成された受信素子とを有することを特徴とする。

【0022】この発明においても、簡単な構成で十分な送受信分離を実現することができ、送受信機自体の小型化、構造の簡略化並びに製造コストの低廉化を図ることができる。

【0023】そして、前記構成において、前記送信素子における前記送信フィルタと送信アンテナを、前記第1の誘電体基板上、平面的に互いに分離された領域に形成し、前記受信素子における前記受信フィルタと受信アンテナを、前記第2の誘電体基板上、平面的に互いに分離された領域に形成するようにしてもよい。

【0024】また、前記構成において、前記送信フィルタの直上に誘電体層を介して送信アンテナを形成し、前記受信フィルタの直上に誘電体層を介して受信アンテナを形成するようにしてもよい。

【0025】次に、本発明に係る送受信機は、第1の送信側誘電体基板に形成された送信フィルタと、第2の送信側誘電体基板に形成された送信アンテナとが電氣的に接続されてなる送信素子と、第1の受信側誘電体基板に形成された受信フィルタと、第2の受信側誘電体基板に形成された受信アンテナとが電氣的に接続されてなる受信素子とを有することを特徴とする。

【0026】この発明においても、簡単な構成で十分な送受信分離を実現することができ、送受信機自体の小型化、構造の簡略化並びに製造コストの低廉化を図ることができる。

【0027】そして、前記受信素子を複数有するようにしてもよい。この場合、各受信素子の後段に、感度に応じていずれかの受信素子を選択するためのスイッチング手段を接続することが好ましい。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る送受信機のいくつかの実施の形態例を図1～図19を参照しながら説明する。

【0029】まず、第1の実施の形態に係る送受信機10Aは、図1に示すように、複数枚の板状の誘電体層が積層、焼成されて構成された誘電体基板12に、送信フィルタ部14と該送信フィルタ部14に接続された送信アンテナ部16とを有する送信部18と、受信フィルタ部20と該受信フィルタ部20に接続された受信アンテナ部22とを有する受信部24とが一体的に形成されて

構成されている。この実施の形態では、送信部18が左側に配置され、受信部24が右側に配置された例を示している。

【0030】送信フィルタ部14は、3本の片端開放型の1/4波長共振素子30a～30cがそれぞれ平行に形成された構成を有し、送信アンテナ部16は、誘電体基板12の上面に電極膜により形成されたアンテナ32を有する。

【0031】受信フィルタ部20は、3本の片端開放型の1/4波長共振素子34a～34cがそれぞれ平行に形成された構成を有し、受信アンテナ部22は、誘電体基板12の上面に電極膜により形成されたアンテナ36を有する。

【0032】具体的には、前記誘電体基板12は、図2に示すように、上から順に、第1～第7の誘電体層S1～S7が積み重ねられて構成されている。これら第1～第7の誘電体層S1～S7は1枚あるいは複数枚の層にて構成される。

【0033】前記送信部18における送信アンテナ部16と送信フィルタ部14は、誘電体基板12上の、平面的に互いに分離された領域に形成され、前記受信部24における受信アンテナ部22と受信フィルタ部20も、誘電体基板12上の、平面的に互いに分離された領域に形成されている。

【0034】例えば、図1に示すように、左の領域の外側寄りに送信アンテナ部16が形成され、左の領域の中央寄りに送信フィルタ部14が形成され、右の領域の外側寄りに受信アンテナ部22が形成され、右の領域の中央寄りに受信フィルタ部20が形成されている。

【0035】更に、前記送信アンテナ部16及び受信アンテナ部22は、第1の誘電体層S1の上面に形成され、送信フィルタ部14及び受信フィルタ部20は、第2の誘電体層S2から第7の誘電体層S7にかけて形成されている。

【0036】また、図1に示すように、誘電体基板12の外周面のうち、例えばその正面の中央から左寄りの部分に送信側入力端子40が形成され、同じく中央から右寄りの部分に受信側出力端子42が形成され、これら各種端子40及び42を除く外側面及び下面のうち、送信フィルタ部14及び受信フィルタ部20に対応した部分にアース電極44が形成されている。もちろん、これら各種端子40及び42とアース電極44の間には、絶縁をとるための領域が確保されている。

【0037】そして、この第1の実施の形態に係る送受信機10Aを配線基板46に実装したとき、送信側入力端子40と送信側配線48とが電氣的に接続され、受信側出力端子42と受信側配線50とが電氣的に接続され、誘電体基板12の下面（アース電極44）と図示しない接地線とが電氣的に接続されるようになっている。

【0038】また、この第1の実施の形態に係る送受信

機10Aにおいては、図2に示すように、第4の誘電体層S4の一主面に送信側の3本の共振素子（第1～第3の共振素子30a～30c）と、受信側の3本の共振素子（第1～第3の共振素子34a～34c）がそれぞれ平行に形成されている。これら共振素子30a～30c並びに34a～34cは、各一方の端部が開放とされ、各他方の端部がアース電極44に短絡されている。

【0039】前記第4の誘電体層S4の上層に位置する第3の誘電体層S3の一主面には、送信側の出力用電極60と受信側の入力用電極62とが形成されている。送信側の出力用電極60は、一端がスルーホール64を介して送信アンテナ部16におけるアンテナ32の一端に接続され、かつ、前記送信側の第1の共振素子30aと容量結合されるように形成されている。受信側の入力用電極62は、一端がスルーホール66を介して受信アンテナ部22におけるアンテナ36の一端に接続され、かつ、前記送信側の第3の共振素子34cと容量結合されるように形成されている。

【0040】また、前記第3の誘電体層S3の一主面には、アース電極44、送信側入力端子40、受信側出力端子42等に対して電位的にフローティング状態とされた2つの結合調整電極（送信側の第1の結合調整電極68と、受信側の第1の結合調整電極70）が形成されている。

【0041】送信側の第1の結合調整電極68は、送信側の第2の共振素子30bに対向する第1の電極本体68aと送信側の第3の共振素子30cに対向する第2の電極本体68bとが、その間に形成されたリード電極68cによって電気的に接続された形状を有する。

【0042】受信側の第1の結合調整電極70は、受信側の第1の共振素子34aに対向する第1の電極本体70aと受信側の第2の共振素子34bに対向する第2の電極本体70bとが、その間に形成されたリード電極70cによって電気的に接続された形状を有する。

【0043】また、前記第3の誘電体層S3の一主面には、送信側の3本の共振素子30a～30cの各開放端に対向してそれぞれ3つの内層アース電極72a～72cが形成され、受信側の3本の共振素子34a～34cの各開放端に対向してそれぞれ3つの内層アース電極74a～74cが形成されている。

【0044】前記第3の誘電体層S3の上層に位置する第2の誘電体層S2の一主面のうち、送信フィルタ部14と受信フィルタ部20に対応した部分に、外側面のアース電極44に接続された内層アース電極76が形成されている。この内層アース電極76には、スルーホール64及び66の周辺部分や送信側入力端子40及び受信側出力端子42の近傍部分が電極の未形成部分となっており、これらスルーホール64及び66や各種端子40及び42との絶縁が確保されている。

【0045】前記第4の誘電体層S4の下層に位置する

第5の誘電体層S5の一主面には、送信側入力用電極80と受信側の出力用電極82とが形成されている。送信側入力用電極80は、一端がし字状のリード電極84を介して送信側入力端子40に接続され、かつ、前記送信側の第3の共振素子30cと容量結合されるように形成されている。受信側の出力用電極82は、一端がし字状のリード電極86を通じて受信側出力端子42に接続され、かつ、前記受信側の第1の共振素子34aと容量結合されるように形成されている。

【0046】また、前記第5の誘電体層S5の一主面には、アース電極44、送信側入力端子40、受信側出力端子42等に対して電位的にフローティング状態とされた2つの結合調整電極（送信側の第2の結合調整電極88と、受信側の第2の結合調整電極90）が形成されている。

【0047】送信側の第2の結合調整電極88は、送信側の第1の共振素子30aに対向する第1の電極本体88aと送信側の第2の共振素子30bに対向する第2の電極本体88bとが、その間に形成されたリード電極88cによって電気的に接続された形状を有する。

【0048】受信側の第2の結合調整電極90は、受信側の第2の共振素子34bに対向する第1の電極本体90aと受信側の第3の共振素子34cに対向する第2の電極本体90bとが、その間に形成されたリード電極90cによって電気的に接続された形状を有する。

【0049】また、前記第5の誘電体層S5の一主面には、送信側の3本の共振素子30a～30cの各開放端に対向してそれぞれ3つの内層アース電極92a～92cが形成され、受信側の3本の共振素子34a～34cの各開放端に対向してそれぞれ3つの内層アース電極94a～94cが形成されている。

【0050】更に、この第1の実施の形態に係る送受信機10Aは、図1に示すように、送信フィルタ部14と受信フィルタ部20との間に空隙100が形成され、図3に示すように、前記空隙100の周面に沿ってアース電極44が形成されている。もちろん、前記空隙100を埋めるようにアース電極44を構成する電極材を充填するようにしてもよい。

【0051】前記空隙100の作り方としては、例えば図2に示すように、送信フィルタ部14と受信フィルタ部20が形成される第1～第7の誘電体層S1～S7の各層に対して、打抜きパンチによる打抜き加工によって打抜き孔100a～100gを設けた後、これら打抜き孔100a～100gの周面に電極材を印刷することによって実現することができる。

【0052】第1～第7の誘電体層S1～S7に対する打抜き孔100a～100gの形成位置は、図2に示すように、送信フィルタ部14が形成される部分と受信フィルタ部20が形成される部分との間であることが好ましい。

【0053】第1の実施の形態に係る送受信機10Aは、基本的には以上のように構成されるものであるが、ここで、各電極の電氣的な結合について図4の等価回路図を参照しながら説明する。

【0054】まず、送信部18においては、送信側入力端子40と接地間に第1～第3の共振素子30a～30cによる3つの共振器102a～102cがそれぞれ並列に接続され、更に、これら隣接する共振器102a～102c同士は互いに誘導結合され、これにより、等価回路上では、隣接する共振器102a～102c間にそれぞれインダクタンスL1及びL2が挿入されたかたちとなる。

【0055】一方、受信部24においては、受信側出力端子42と接地間に第1～第3の共振素子34a～34cによる3つの共振器104a～104cがそれぞれ並列に接続され、更に、これら隣接する共振器104a～104c同士は互いに誘導結合され、これにより、等価回路上では、隣接する共振器104a～104c間にそれぞれインダクタンスL3及びL4が挿入されたかたちとなる。

【0056】そして、送信側の第1の共振素子30aと第2の共振素子30b間には、送信側の第2の結合調整電極88による合成容量C1が形成され、送信側の第2の共振素子30bと第3の共振素子30c間には、送信側の第1の結合調整電極68による合成容量C2が形成される。即ち、各共振器102a～102c間には、インダクタンスL1と容量C1によるLC並列共振回路と、インダクタンスL2と容量C2によるLC並列共振回路が接続されたかたちとなる。

【0057】受信側の第1の共振素子34aと第2の共振素子34b間には、受信側の第1の結合調整電極70による合成容量C3が形成され、受信側の第2の共振素子34bと第3の共振素子34c間には、受信側の第2の結合調整電極90による合成容量C4が形成される。即ち、各共振器104a～104c間には、インダクタンスL3と容量C3によるLC並列共振回路と、インダクタンスL4と容量C4によるLC並列共振回路が接続されたかたちとなる。

【0058】また、送信側の第1～第3の共振素子30a～30cの各開放端と対応する内層アース電極(72a、92a)、(72b、92b)及び(72c、92c)との間にはそれぞれ容量(合成容量)C5～C7が形成され、受信側の第1～第3の共振素子34a～34cの各開放端と対応する内層アース電極(74a、94a)、(74b、94b)及び(74c、94c)との間にはそれぞれ容量(合成容量)C8～C10が形成される。

【0059】また、送信側の第1の共振素子30aと送信アンテナ部16との間には静電容量C11が形成され、送信側の第3の共振素子30cと送信側入力端子4

0との間には静電容量C12が形成され、受信側の第3の共振素子34cと受信アンテナ部22との間には静電容量C13が形成され、受信側の第1の共振素子34aと受信側出力端子42との間には静電容量C14が形成される。

【0060】そして、受信部24における受信側出力端子42の後段には、アンプ110、フィルタ112及びアンプ114を介して信号処理回路116に接続される。この信号処理回路116は、例えば受信アンテナ部22にて受信された信号に含まれる各種コードを抽出してそれらのコードに応じた信号処理を行うように構成されている。

【0061】また、この信号処理回路16で処理されて送信用に変換された信号は、該信号処理回路16の後段に接続されたアンプ118、フィルタ120及びアンプ122を介して送信部18における送信側入力端子40に供給されるようになっている。この送信信号は、送信フィルタ部14を介して送信アンテナ部16から空中に放射されることとなる。

【0062】このように、第1の実施の形態に係る送受信機10Aにおいては、送信アンテナ部16と受信アンテナ部22とを別個に設け、送信アンテナ部16と送信フィルタ部14からなる送信部18と、受信アンテナ部22と受信フィルタ部20からなる受信部24とを1つの誘電体基板12に一体に設けるようにしたので、送信帯域と受信帯域の間に10dB以上のアイソレーションを得ることができる。

【0063】このアイソレーションの確保によって各フィルタ部14及び20に要求される減衰特性が緩やかになり、送信フィルタ部14及び受信フィルタ部20を小型化できる。その結果、簡単な構成で十分な送受信分離を実現することができ、送受信機10A自体の小型化、構造の簡略化並びに製造コストの低廉化を図ることができる。

【0064】特に、この実施の形態においては、送信フィルタ部14と受信フィルタ部20間に空隙100を設け、該空隙100の周面あるいは空隙100を埋めるようにアース電極44を形成するようにしたので、送信フィルタ部14と受信フィルタ部20間のシールド性を強化することができる。

【0065】次に、第1の実施の形態に係る送受信機10Aの第1の変形例について図5～図7を参照しながら説明する。なお、図1～図4と対応するものについては同符号を付してその重複説明を省略する。

【0066】この第1の変形例に係る送受信機10Aaは、図5及び図7に示すように、第1の実施の形態に係る送受信機10A(図1参照)とはほぼ同じ構成を有するが、送信フィルタ部14の直上に送信アンテナ部16が形成され、受信フィルタ部20の直上に受信アンテナ部22が形成されている点で異なる。

【0067】この第1の変形例に係る送受信機10Aaでは、図5に示すように、誘電体基板12の外周面のうち、送信側入力端子40及び受信側出力端子42を除く外側面及び下面にアース電極44が形成されている。もちろん、これら各種端子40及び42とアース電極44との間には、絶縁をとるための領域が確保されている。

【0068】また、図6に示すように、第2の誘電体層S2の一主面に形成される内層アース電極76は、送信アンテナ部16と送信フィルタ部14との間、及び受信アンテナ部22と受信フィルタ部20との間に介在するように形成され、この場合も、スルーホール64及び66の周辺部分や送信側入力端子40及び受信側出力端子42の近傍部分が内層アース電極76の未形成部分となっており、スルーホール64及び66や各種端子40及び42との絶縁が確保されている。

【0069】この第1の変形例に係る送受信機10Aaにおいては、送信フィルタ部14の直上に送信アンテナ部16を形成し、受信フィルタ部20の直上に受信アンテナ部22を形成するようにしたので、更に送受信機10Aa自体の小型化を図ることができる。

【0070】次に、第1の実施の形態に係る送受信機10Aの第2の変形例について図8～図10を参照しながら説明する。なお、図1～図4と対応するものについては同符号を付してその重複説明を省略する。

【0071】この第2の変形例に係る送受信機10Abは、図8に示すように、第1の実施の形態に係る送受信機10A（図1参照）とはほぼ同じ構成を有するが、1つの送信部18と2つの受信部（第1及び第2の受信部130及び132）を有する点で異なる。この第2の変形例では、送信部18が誘電体基板12の左側に配置され、第1の受信部130が右側の正面寄りに形成され、第2の受信部132が右側の背面寄りに形成された例を示す。

【0072】また、この第2の変形例では、第1及び第2の受信部130及び132を設けた点で特徴があるため、送信部18についての説明は省略し、第1及び第2の受信部130及び132の構成を主体に説明する。

【0073】第1の受信部130は、3本の片端開放型の1/4波長共振素子134a～134cがそれぞれ平行に形成された構成を有する第1の受信フィルタ部136と、誘電体基板12の上面に電極膜により形成されたアンテナ138からなる第1の受信アンテナ部140とを有して構成されている。

【0074】第2の受信部132は、3本の片端開放型の1/4波長共振素子142a～142c（図9参照）がそれぞれ平行に形成された構成を有する第2の受信フィルタ部144と、誘電体基板12の上面に電極膜により形成されたアンテナ146からなる第2の受信アンテナ部148とを有して構成されている。

【0075】そして、この第2の変形例に係る送受信機

10Abは、図8に示すように、誘電体基板12の外周面のうち、例えばその正面の中央から左寄りの部分に送信側入力端子40が形成され、同じく中央から右寄りの部分に第1の受信側出力端子150が形成され、背面の中央から右寄りの部分に第2の受信側出力端子152が形成され、これら各種端子40、150及び152を除く外側面及び下面のうち、送信フィルタ部14並びに第1及び第2の受信フィルタ部136及び144に対応した部分にアース電極44が形成されている。もちろん、これら各種端子40、150及び152とアース電極44との間には、絶縁をとるための領域が確保されている。

【0076】そして、この変形例に係る送受信機10Aaを配線基板46に実装したとき、送信側入力端子40と送信側配線48とが電気的に接続され、第1の受信側出力端子150と第1の受信側配線154とが電気的に接続され、第2の受信側出力端子152と第2の受信側配線（図示せず）とが電気的に接続され、誘電体基板12の下面（アース電極）と図示しない接地線とが電気的に接続されるようになっている。

【0077】また、この第2の変形例に係る送受信機10Abにおいては、図9に示すように、第4の誘電体層S4の一主面に、第1の受信側の3本の共振素子134a～134cと、第2の受信側の3本の共振素子142a～142cがそれぞれ平行に形成されている。これら共振素子134a～134c並びに142a～142cは、各一方の端部が開放とされ、各他方の端部がアース電極44に短絡されている。

【0078】第3の誘電体層S3の一主面には、第1の受信側の出力用電極160と第2の受信側の出力用電極162が形成されている。第1の受信側の出力用電極160は、一端がスルーホール164を介して第1の受信アンテナ部140におけるアンテナ138の一端に接続され、かつ、前記第1の受信側の第3の共振素子134cと容量結合されるように形成されている。第2の受信側の出力用電極162は、一端がスルーホール166を介して第2の受信アンテナ部148におけるアンテナ146の一端に接続され、かつ、前記第2の受信側の第3の共振素子142cと容量結合されるように形成されている。

【0079】また、前記第3の誘電体層S3の一主面には、アース電極44、送信側入力端子40、第1及び第2の受信側出力端子150及び152等に対して電位的にフローティング状態とされた2つの結合調整電極（第1の受信側の第1の結合調整電極168と、第2の受信側の第1の結合調整電極170）が形成されている。

【0080】また、前記第2の誘電体層S2の一主面のうち、送信フィルタ部14並びに第1及び第2の受信フィルタ部136及び144に対応した部分に、外側面のアース電極44に接続された内層アース電極76が形成

されている。この内層アース電極76には、スルーホール64、164及び166の周辺部分や、送信側入力端子40並びに第1及び第2の受信側出力端子150及び152の近傍部分が電極の未形成部分となっており、これらスルーホール64、164及び166や各種端子40、150及び152との絶縁が確保されている。

【0081】第5の誘電体層S5の一主面には、第1の受信側の出力用電極172と第2の受信側の出力用電極174が形成されている。第1の受信側の出力用電極172は、一端がL字状のリード電極176を通じて第1の受信側出力端子150に接続され、かつ、前記第1の受信側の第1の共振素子134aと容量結合されるように形成され、第2の受信側の出力用電極174は、一端がL字状のリード電極178を通じて第2の受信側出力端子152に接続され、かつ、前記第2の受信側の第1の共振素子142aと容量結合されるように形成されている。

【0082】また、前記第5の誘電体層S5の一主面には、アース電極44、送信側入力端子40、第1及び第2の受信側出力端子150及び152等に対して電位的にフローティング状態とされた2つの結合調整電極（第1の受信側の第2の結合調整電極180と、第2の受信側の第2の結合調整電極182）が形成されている。

【0083】更に、この第2の変形例に係る送受信機10Abは、図8に示すように、送信フィルタ部18と第1の受信フィルタ部130と第2の受信フィルタ部132との間に例えばT字状の空隙190が形成され、前記空隙190の周面に沿ってアース電極44が形成されている。もちろん、前記空隙190を埋めるようにアース電極44を構成する電極材を充填するようにしてもよい。

【0084】前記空隙190の作り方としては、例えば図9に示すように、第1～第7の誘電体層S1～S7の各層に対して、打抜きパンチによる打抜き加工によって打抜き孔190a～190gを設けた後、これら打抜き孔190a～190gの周面に電極材を印刷することによって実現することができる。

【0085】第2の変形例に係る送受信機10Abは、基本的には以上のように構成されるものであるが、ここで、各電極の電気的な結合について図10の等価回路図を参照しながら説明する。この場合も、第1及び第2の受信部130及び132を主体に説明する。

【0086】第1の受信部130においては、第1の受信側出力端子150と接地間に第1～第3の共振素子134a～134cによる3つの共振器200a～200cがそれぞれ並列に接続され、更に、これら隣接する共振器200a～200c同士は互いに誘導結合され、これにより、等価回路上では、隣接する共振器200a～200c間にそれぞれインダクタンスL21及びL22が挿入されたかたちとなる。

【0087】また、第2の受信部132においても、第2の受信側出力端子152と接地間に第1～第3の共振素子142a～142cによる3つの共振器202a～202cがそれぞれ並列に接続され、更に、これら隣接する共振器202a～202c同士は互いに誘導結合され、これにより、等価回路上では、隣接する共振器202a～202c間にそれぞれインダクタンスL23及びL24が挿入されたかたちとなる。

【0088】第1の受信側の第1の共振素子134aと第2の共振素子134b間には、第1の受信側の第1の結合調整電極168による合成容量C25が形成され、第1の受信側の第2の共振素子134bと第3の共振素子134c間には、受信側の第2の結合調整電極180による合成容量C26が形成される。即ち、各共振器200a～200c間には、インダクタンスL21と容量C25によるLC並列共振回路と、インダクタンスL22と容量C26によるLC並列共振回路が接続されたかたちとなる。

【0089】また、第2の受信側の第1の共振素子142aと第2の共振素子142b間には、第2の受信側の第1の結合調整電極170による合成容量C28が形成され、第2の受信側の第2の共振素子142bと第3の共振素子142c間には、第2の受信側の第2の結合調整電極182による合成容量C27が形成される。即ち、各共振器202a～202c間には、インダクタンスL23と容量C27によるLC並列共振回路と、インダクタンスL24と容量C28によるLC並列共振回路が接続されたかたちとなる。

【0090】第1の受信側の第3の共振素子134cと第1の受信アンテナ部140との間には静電容量C29が形成され、第1の受信側の第1の共振素子134aと第1の受信側出力端子150との間には静電容量C30が形成される。また、第2の受信側の第3の共振素子142cと第2の受信アンテナ部148との間には静電容量C31が形成され、第2の受信側の第1の共振素子142aと第2の受信側出力端子152との間には静電容量C32が形成される。

【0091】そして、第1の受信部130及び第2の受信部132の後段には、第1の受信部130からの受信信号と第2の受信部132からの受信信号を、信号処理回路16における図示しないスイッチング制御回路からのスイッチング制御信号の属性（電圧レベル、電流レベル、周波数等）に基づいて選択的に切り換えるスイッチング回路204が接続されている。

【0092】このスイッチング回路204における第1の固定端子206には、第1の受信部130がアンプ208を介して接続され、スイッチング回路204の第2の固定端子210には、第2の受信部132がアンプ212を介して接続され、スイッチング回路204の可動接点214には、フィルタ216及びアンプ218を介

して信号処理回路16が接続されている。このスイッチング回路204は、例えばFETなどの半導体素子で構成することができる。

【0093】そして、信号処理回路16におけるスイッチング制御回路は、入力された受信信号の感度が高い方を選択するようにスイッチング制御信号の属性を変化させて、スイッチング回路204の可動接点214を切り換えるように構成されている。

【0094】このように、第2の変形例に係る送受信機10Abにおいては、1つの送信部18と2つの受信部130及び132とを誘電体基板12中に一体的に形成するようにしたので、簡単な構成で十分な送受信分離を実現することができ、送受信機10Ab自体の小型化、構造の簡略化並びに製造コストの低廉化を図ることができる。しかも、第1及び第2の受信部130及び132の後段に、感度に応じていずれかの受信部130又は132を選択するためのスイッチング回路204を接続するようにしたので、受信感度の向上をも図ることができる。

【0095】なお、この第2の変形例に係る送受信機10Abは、2つの受信部130及び132を設けるようにしたが、その他、3つ以上の受信部を設け、これら受信部の後段に、受信部を選択的に切り換えるマルチプレクサを設けるようにしてもよい。

【0096】次に、第1の実施の形態に係る送受信機10Aの第3の変形例について図11及び図12を参照しながら説明する。なお、図8～図10と対応するものについては同符号を付してその重複説明を省略する。

【0097】この第3の変形例に係る送受信機10Acは、図11に示すように、第2の変形例に係る送受信機10Ab（図8参照）とはほぼ同じ構成を有するが、送信フィルタ部14の直上に送信アンテナ部16が形成され、第1の受信フィルタ部136の直上に第1の受信アンテナ部140が形成され、第2の受信フィルタ部144の直上に第1の受信アンテナ部148が形成されている点で異なる。

【0098】この第3の変形例に係る送受信機10Acでは、図11に示すように、誘電体基板12の外周面のうち、送信側入力端子40並びに第1及び第2の受信側出力端子150及び152を除く外側面及び下面にアース電極44が形成されている。もちろん、これら各種端子40、150及び152とアース電極44との間には、絶縁をとるための領域が確保されている。

【0099】また、図12に示すように、第2の誘電体層S2の一主面に形成される内層アース電極76は、送信アンテナ部16と送信フィルタ部14との間、並びに第1の受信アンテナ部140と第1の受信フィルタ部136との間、及び第2の受信アンテナ部148と第2の受信フィルタ部144との間に介在するように形成され、この場合も、少なくともスルーホール64、164

及び166の周辺部分が内層アース電極76の未形成部分となっており、スルーホール64、164及び166との絶縁が確保されている。

【0100】この第3の変形例に係る送受信機10Acにおいては、複数の受信フィルタ部136及び144並びに複数の受信アンテナ部140及び148を有する送受信機10Acの小型化を更に図ることができる。

【0101】次に、第2の実施の形態に係る送受信機10Bについて図13及び図14を参照しながら説明する。

【0102】この第2の実施の形態に係る送受信機10Bは、図13に示すように、3本の片端開放型の1/4波長共振素子30a～30cがそれぞれ平行に形成された構成を有する送信フィルタ部14と該送信フィルタ部14に接続された送信アンテナ部16とが第1の誘電体基板230中に一体的に形成された送信素子232と、3本の片端開放型の1/4波長共振素子34a～34cがそれぞれ平行に形成された構成を有する受信フィルタ部20と該受信フィルタ部20に接続された受信アンテナ部22とが第2の誘電体基板234中に一体的に形成された受信素子236とを有して構成されている。

【0103】送信素子232は、図13上、左の領域に送信アンテナ部16が形成され、右の領域に送信フィルタ部14が形成されており、第1の誘電体基板230の外周面のうち、例えば右側面に送信側入力端子40が形成され、該送信側入力端子40を除く外側面及び下面のうち、送信フィルタ部14に対応した部分にアース電極44が形成されている。もちろん、送信側入力端子40とアース電極44との間には、絶縁をとるための領域が確保されている。

【0104】受信素子236は、図13上、右の領域に受信アンテナ部22が形成され、左の領域に送信フィルタ部20が形成されており、第2の誘電体基板234の外周面のうち、例えば左側面に受信側出力端子42が形成され、該受信側出力端子42を除く外側面及び下面のうち、受信フィルタ部20に対応した部分にアース電極44が形成されている。もちろん、受信側出力端子42とアース電極44との間には、絶縁をとるための領域が確保されている。

【0105】そして、この第2の実施の形態に係る送受信機10Bを配線基板46に実装したとき、送信素子232の送信側入力端子40と送信側配線48とが電氣的に接続され、受信素子236の受信側出力端子42と受信側配線50とが電氣的に接続され、第1及び第2の誘電体基板230及び234の下面（アース電極44）と図示しない接地線とが電氣的に接続されるようになっていく。

【0106】送信素子232及び受信素子236の内部構造は、図14に示すように、第1の実施の形態に係る送受信機10Aの送信部18及び受信部24と同様の構

成となっているため、対応する部材に同符号を付して重複説明を省略する。

【0107】この第2の実施の形態に係る送受信機10Bにおいても、簡単な構成で十分な送受信分離を実現することができ、送受信機10B自体の小型化、構造の簡略化並びに製造コストの低廉化を図ることができる。

【0108】また、図15の第1の変形例に係る送受信機10Baに示すように、送信素子232において、送信フィルタ部14の直上に送信アンテナ部16を形成し、受信素子236において、受信フィルタ部20の直上に受信アンテナ部22を形成するようにしてもよい。この場合、送信素子232及び受信素子236のサイズを小型化できるため、該送受信機10Bを実装した通信機器等の小型化を図ることができる。

【0109】また、図16の第2の変形例に係る送受信機10Bbに示すように、1つの送信素子232と、2つの受信素子（第1及び第2の受信素子240及び242）を有して構成するようにしてもよい。この場合、第1の実施の形態に係る送受信機10Aの変形例10Aaと同様に、第1及び第2の受信素子240及び242の後段にスイッチング回路204を接続することにより、感度の高い受信素子を選択することができる。

【0110】また、図17の第3の変形例に係る送受信機10Bcに示すように、図16に示す第2の変形例に係る送受信機10Bbにおいて、送信素子232における送信フィルタ部14の直上に送信アンテナ部16を形成し、第1の受信素子240における第1の受信フィルタ部136の直上に第1の受信アンテナ部140を形成し、第2の受信素子242における第2の受信フィルタ部144の直上に第2の受信アンテナ部148を形成するようにしてもよい。この場合、複数の受信素子240及び242を有する通信機器等の更なる小型化を図ることができる。

【0111】次に、第3の実施の形態に係る送受信機10Cについて図18を参照しながら説明する。

【0112】この第3の実施の形態に係る送受信機10Cは、図18に示すように、第1の送信側誘電体基板250に形成され、かつ、3本の片端開放型の1/4波長共振素子30a～30cがそれぞれ平行に形成された構成を有する送信フィルタ素子252と、第2の送信側誘電体基板254の上面に送信アンテナ32が形成された構成を有する送信アンテナ素子256とが第1のストリップライン258で電氣的に接続されてなる送信素子260と、第1の受信側誘電体基板262に形成され、3本の片端開放型の1/4波長共振素子34a～34cがそれぞれ平行に形成された構成を有する受信フィルタ素子264と、第2の受信側誘電体基板266の上面に受信アンテナ36が形成された構成を有する受信アンテナ素子268とが第2のストリップライン270で電氣的に接続されてなる受信素子272とを有して構成されて

いる。

【0113】図18上、送信素子260における送信アンテナ素子256は、第1の送信側誘電体基板254の外周面のうち、例えば右側面にアンテナ端子274が形成されている。

【0114】送信素子260における送信フィルタ素子252は、第2の送信側誘電体基板250の外周面のうち、例えば左側面に送信側出力端子276が形成され、右側面に送信側入力端子278が形成され、これら各種端子を除く外側面及び下面にアース電極44が形成されている。

【0115】一方、受信素子272における受信アンテナ素子268は、第2の受信側誘電体基板266の外周面のうち、例えば左側面にアンテナ端子280が形成されている。

【0116】受信素子272における受信フィルタ素子264は、第2の受信側誘電体基板262の外周面のうち、例えば右側面に受信側入力端子282が形成され、左側面に受信側出力端子284が形成され、これら各種端子を除く外側面及び下面にアース電極44が形成されている。

【0117】そして、この第3の実施の形態に係る送受信機10Cを配線基板46に実装したとき、送信アンテナ素子256のアンテナ端子274と送信フィルタ素子252の送信側入力端子276とが第1のストリップライン258によって電氣的に接続され、送信フィルタ素子252の送信側出力端子278と送信側配線48とが電氣的に接続される。

【0118】また、受信アンテナ素子268のアンテナ端子280と受信フィルタ素子264の受信側出力端子282とが第2のストリップライン270によって電氣的に接続され、受信フィルタ素子264の受信側入力端子284と受信側配線50とが電氣的に接続される。

【0119】更に、第1及び第2の送信側誘電体基板250の下面（アース電極44）と図示しない接地線とが電氣的に接続され、第1及び第2の受信側誘電体基板262の下面（アース電極44）と図示しない接地線とが電氣的に接続される。

【0120】この第3の実施の形態に係る送受信機10Cにおいても、簡単な構成で十分な送受信分離を実現することができ、送受信機10C自体の小型化、構造の簡略化並びに製造コストの低廉化を図ることができる。

【0121】また、図19の変形例に係る送受信機10Caに示すように、1つの送信素子260と2つの受信素子（第1及び第2の受信素子290及び292）を有して構成するようにしてもよい。この場合、第1の受信素子290は、第1の受信アンテナ素子294と第1の受信フィルタ素子296で構成され、第2の受信素子292は、第2の受信アンテナ素子298と第2の受信フィルタ素子300で構成されることになる。

【0122】この変形例に係る送受信機10Caにおいても、第1の実施の形態に係る送受信機10Aの変形例10Aaと同様に、2つの受信素子290及び292の後段にスイッチング回路204を接続して、感度の高い受信素子を選択するようにしてもよい。

【0123】なお、この発明に係る送受信機は、上述の実施の形態に限らず、この発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【0124】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る送受信機によれば、簡単な構成で十分な送受信分離を実現することができ、送受信機自体の小型化、構造の簡略化並びに製造コストの低廉化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態に係る送受信機の構成を示す斜視図である。

【図2】第1の実施の形態に係る送受信機の構成を示す分解斜視図である。

【図3】第1の実施の形態に係る送受信機の構成を示す縦断面図である。

【図4】第1の実施の形態に係る送受信機の等価回路をその後段に接続される信号処理系と共に示す図である。

【図5】第1の実施の形態に係る送受信機の第1の変形例の構成を示す斜視図である。

【図6】第1の実施の形態に係る送受信機の第1の変形例の構成を示す分解斜視図である。

【図7】第1の実施の形態に係る送受信機の第1の変形例の構成を示す縦断面図である。

【図8】第1の実施の形態に係る送受信機の第2の変形例の構成を示す斜視図である。

【図9】第1の実施の形態に係る送受信機の第2の変形例の構成を示す分解斜視図である。

【図10】第1の実施の形態に係る送受信機の第2の変形例の等価回路をその後段に接続される信号処理系と共に示す図である。

【図11】第1の実施の形態に係る送受信機の第3の変形例の構成を示す斜視図である。

【図12】第1の実施の形態に係る送受信機の第3の変形例の構成を示す分解斜視図である。

【図13】第2の実施の形態に係る送受信機の構成を示す斜視図である。

【図14】第2の実施の形態に係る送受信機の構成を示す分解斜視図である。

【図15】第2の実施の形態に係る送受信機の第1の変形例の構成を示す斜視図である。

【図16】第2の実施の形態に係る送受信機の第2の変形例の構成を示す斜視図である。

【図17】第2の実施の形態に係る送受信機の第3の変形例の構成を示す斜視図である。

【図18】第3の実施の形態に係る送受信機の構成を示す斜視図である。

【図19】第3の実施の形態に係る送受信機の変形例の構成を示す斜視図である。

【符号の説明】

10A、10Aa～10Ac、10B、10Ba～10Bc、10C、10Ca…送受信機

12…誘電体基板 14…送信フィルタ部

16…送信アンテナ部 18…送信部

20…受信フィルタ部 22…受信アンテナ部

24…受信部 100…空隙

20 116…信号処理回路 130…第1の受信部

132…第2の受信部 136…第1

の受信フィルタ部 144…第2

140…第1の受信アンテナ部 190…空隙

の受信フィルタ部 230…第1

148…第2の受信アンテナ部 234…第2

204…スイッチング回路 240…第1

の誘電体基板 250…第1

232…送信素子 254…第2

30 の誘電体基板 260…送信

236…受信素子 264…受信

の受信素子 268…受信

242…第2の受信素子

の送信側誘電体基板

252…送信フィルタ素子

の送信側誘電体基板

256…送信アンテナ素子

素子

262…第1の受信側誘電体基板

フィルタ素子

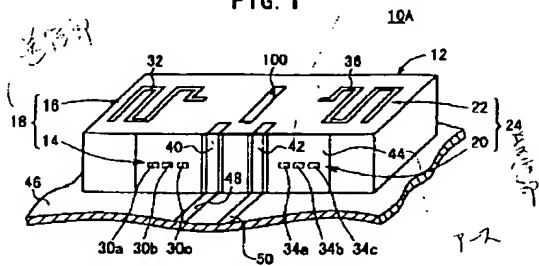
266…第2の受信側誘電体基板

アンテナ素子

272…受信素子

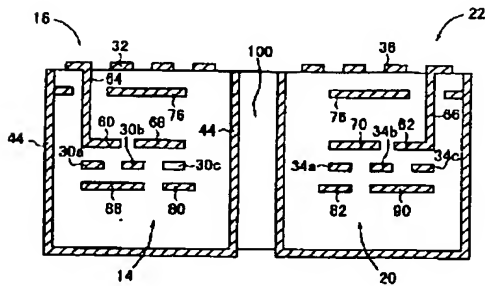
【図1】

FIG. 1



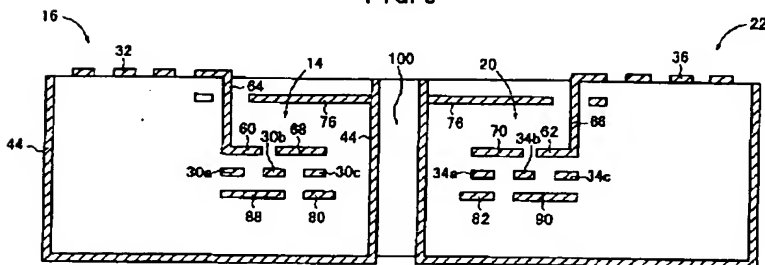
【図7】

FIG. 7



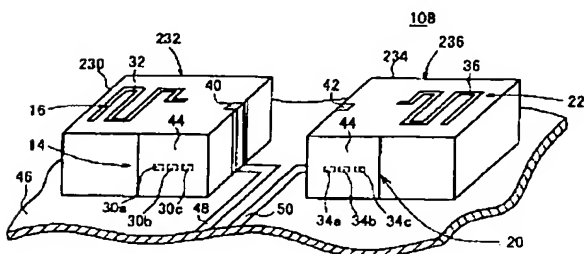
【図3】

FIG. 3



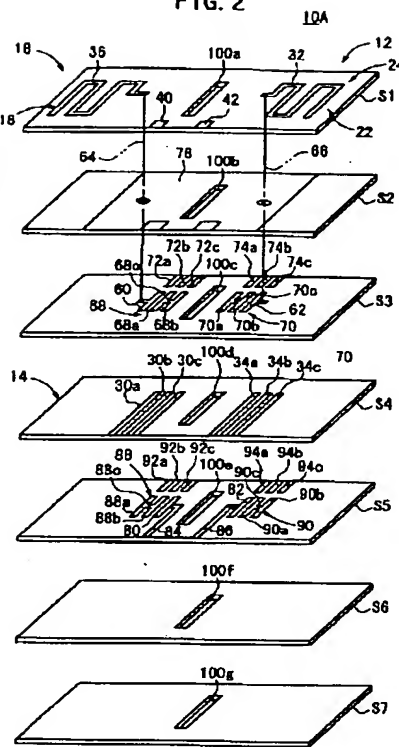
【図13】

FIG. 13



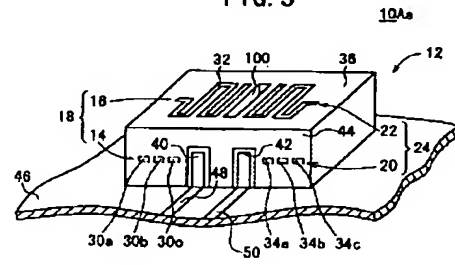
【図2】

FIG. 2



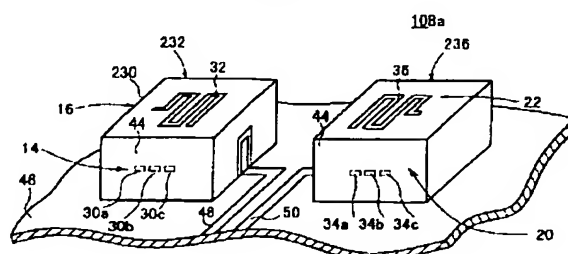
【図5】

FIG. 5

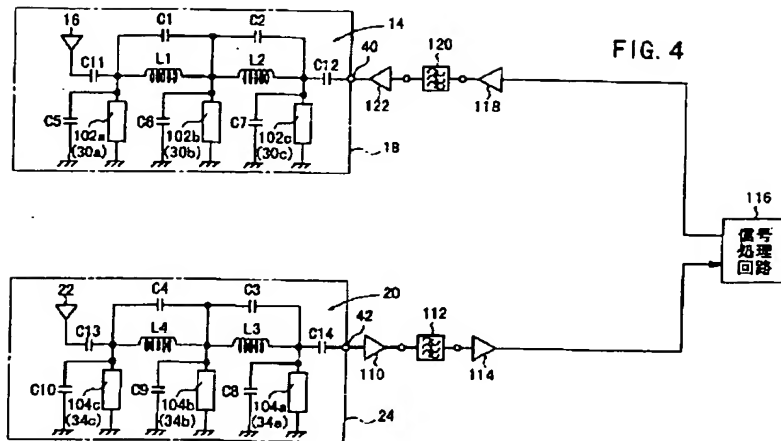


【図15】

FIG. 15

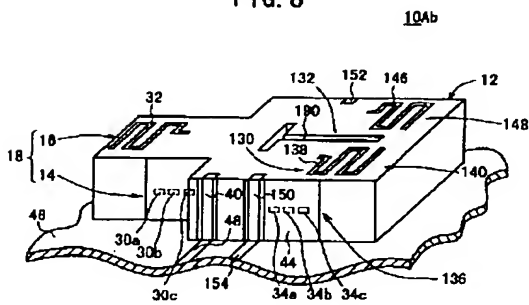


【図4】



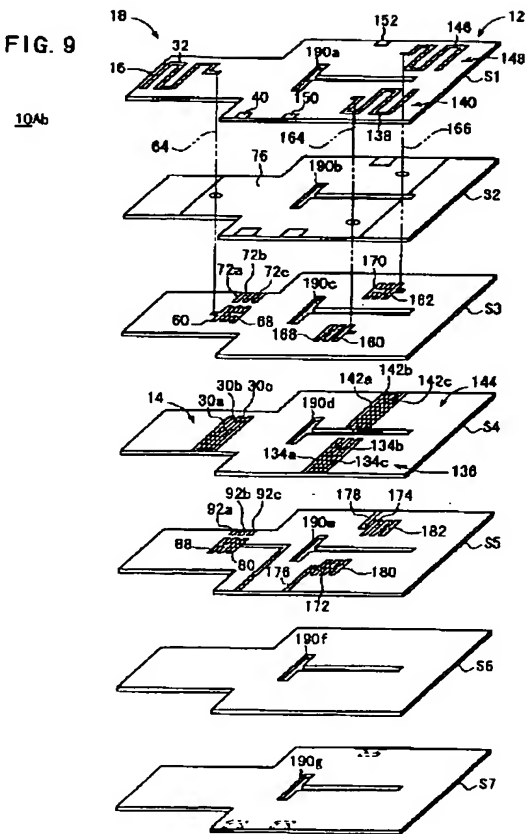
【図8】

FIG. 8



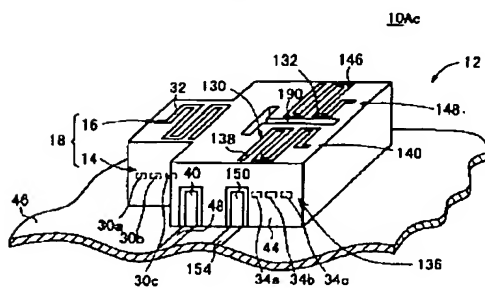
【図9】

FIG. 9

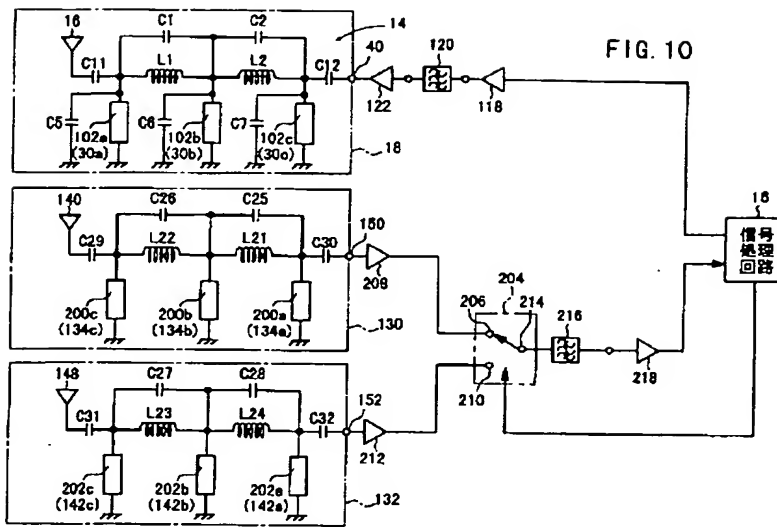


【図11】

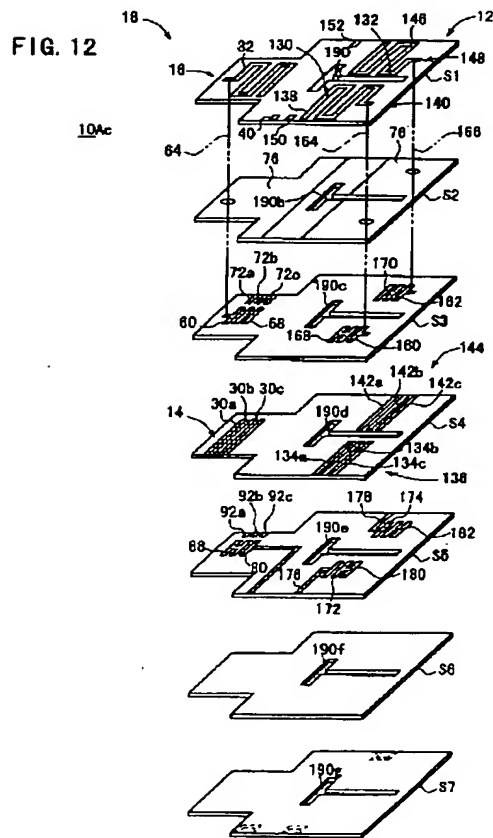
FIG. 11



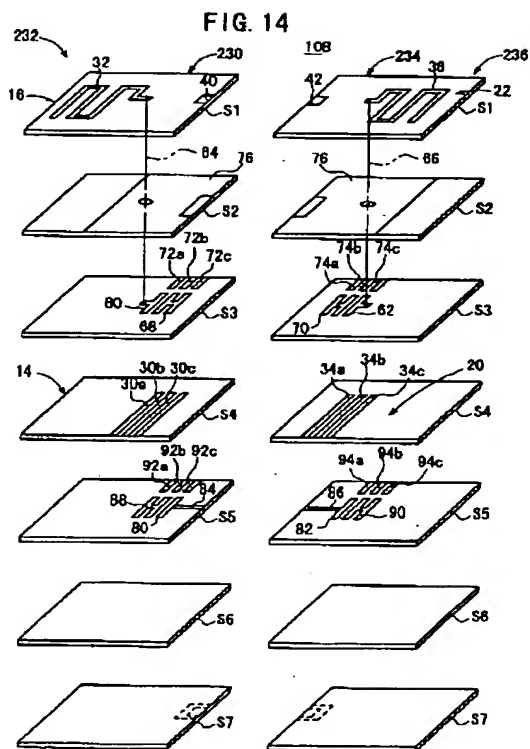
【図10】



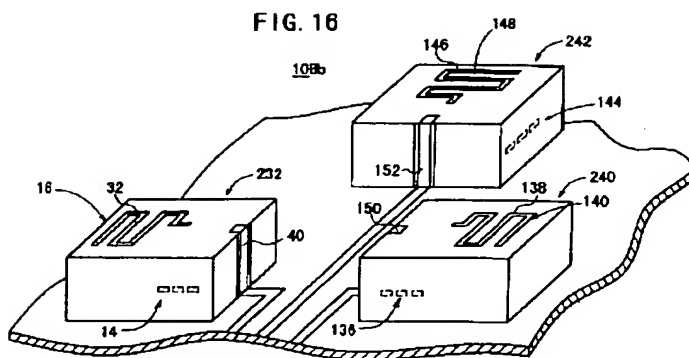
【図12】



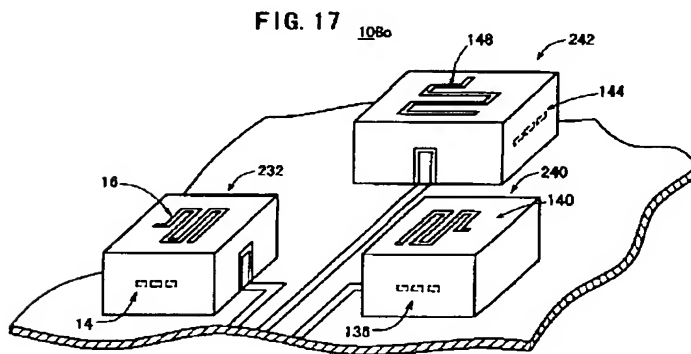
【図14】



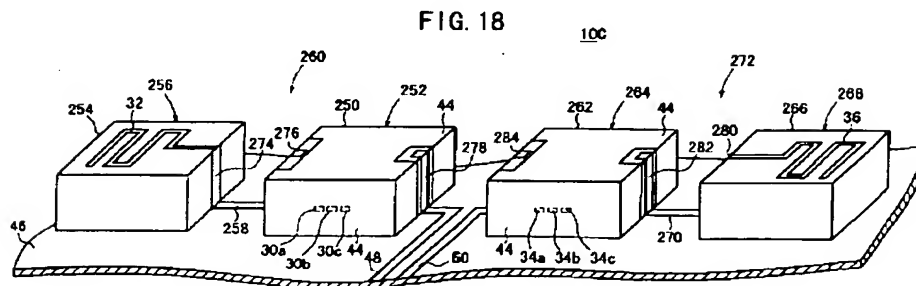
【図16】



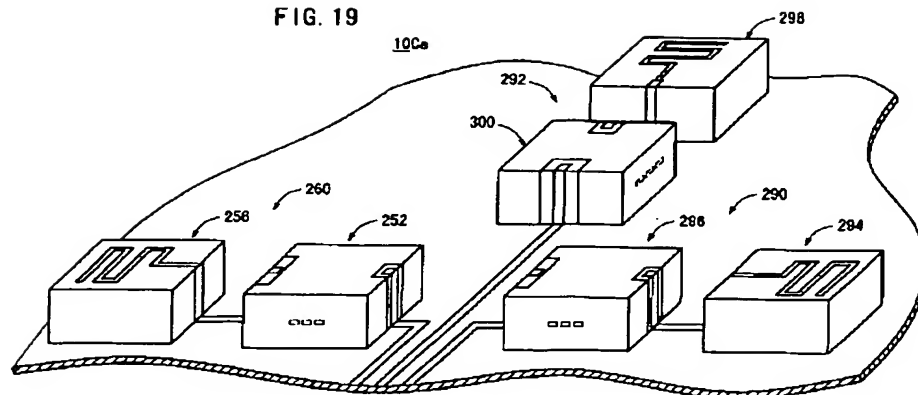
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 Q 23/00

H 0 5 K 3/46

識別記号

F I

H 0 1 Q 23/00

H 0 5 K 3/46

ターマコード (参考)

L

(72)発明者 平井 隆己

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日  
本碍子株式会社内

(72)発明者 水野 和幸

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日  
本碍子株式会社内

(72)発明者 新井 宏之

神奈川県横浜市旭区今宿東町615番地11